ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДСКОГО ОКРУГА САМАРА

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ЦЕНТР ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА «МЕТАЛЛУРГ» Г.О. САМАРА



|  |  |
| --- | --- |
| Принята  На методическом совете  «28» августа 2020 г.  Протокол № 1 | «Утверждаю»  Директор ЦДТ «Металлург»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_М.С. Анохина  «28» августа 2020 г. |

**Дополнительна общеобразовательная общеразвивающая**

**«Запрограммируй космическую базу. Колобот»**

(техническая направленность)

Срок реализации 1 год

Возраст учащихся – 10-19 лет

Разработчик программы:

педагог дополнительного образования

Черняев А.Г.

Самара, 2020

Оглавление

[Краткая аннотация 2](#_Toc53858186)

[Пояснительная записка 2](#_Toc53858187)

[Цель и задачи программы 6](#_Toc53858188)

[Ожидаемые результаты и способы определения результативности 9](#_Toc53858189)

[Учебный план ДООП 10](#_Toc53858190)

[Критерии определения результативности 10](#_Toc53858191)

[Формы подведения итогов реализации 12](#_Toc53858192)

[Модуль 1. «Введение в Colobot» 12](#_Toc53858193)

[Учебно-тематический план модуля 1. «Введение в Colobot» 13](#_Toc53858194)

[Содержание программы модуля 15](#_Toc53858195)

[Модуль 2. «Соревнования в Colobot» 20](#_Toc53858197)

[Учебно-тематический план модуля 2. «Соревнования в Colobot» 21](#_Toc53858198)

[Содержание программы модуля 23](#_Toc53858199)

[Модуль 3. «Ракетомоделизм» 28](#_Toc53858201)

[Учебно-тематический план модуля 3. «Ракетомоделизм» 29](#_Toc53858202)

[Содержание программы модуля 30](#_Toc53858203)

[Методическое обеспечение занятий 36](#_Toc53858205)

[Материально–техническое и программное обеспечение программы обучения: 36](#_Toc53858207)

[Список литературы 37](#_Toc53858208)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 38](#_Toc53858209)

# Краткая аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Запрограммируй космическую базу. Колобот» (далее – Программа) включает в себя 3 тематических модуля.

Обучение по программе затрагивает такие дисциплины, как программирование, инженерия космических систем, история науки.

# Пояснительная записка

В настоящее время космические технологии уже используется во многих сферах жизнедеятельности человека, а именно:

* анализ погоды, предупреждение стихийных бедствий;
* дистанционное зондирование земли, экология;
* обеспечение связи;
* навигация;
* медицина.

Существует необходимо развивать и грамотно использовать эти технологии. Актуальность пилотируемой космонавтики постоянно падает, за пределы Земли все чаще отправляют роботов. Принципиально роботы для космоса не всегда отличаются от роботов, которые могли бы быть созданы для работы на планете. Более того, известны космические аппараты, которые умышленно были созданы из потребительских компонентов. Интенсивная экспансия искусственных помощников в нашу повседневную жизнь требует, с одной стороны, понимающих принципы работы пользователей, с другой стороны – инженеров и исследователей, работающих на стыке наук. Это позволит развивать новые, умные, безопасные, экологичные и более продвинутые автоматизированные и роботизированные системы. В настоящее время в Самарской области существует недостаток высококвалифицированных инженеров в области встраиваемых систем, в том числе в космической отрасли. Данная программа имеет минимальный порог вхождения. Программа опирается на использование свободного программного обеспечения Colobot Gold и объединяет в своем составе следующие междисциплинарные области:

* **Программирование** (обучение составлению программ на учебном языке программирования, схожим с языком C, Java);
* **Инженерия космических систем** (приобретения понятий о космической технике, способах маневрирования в безвоздушном пространстве, полезных ископаемых, которые могут находится на других планетах);
* **Математика** (выражение закономерностей игрового мира с помощью строгих математических законов для реализации задуманных задач);
* **История науки** (образ жизни и отношение общества к отцам-основателям космонавтики).

Учащиеся приобретают умение проводить на основе анализа результатов правильный выбор наилучшего решения.

В основе создания программы дополнительного образования лежат следующие нормативно-правовые документы:

• Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

• Приказ Министерства образования и науки РФ от 9.11. 2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

• Приказ Министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата ПФДО детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам»;

• Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015г. № 996-р);

• Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 года №41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

• «Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ» (Приложение к письму министерства образования и науки Самарской области от 03.09.2015 № МО -16-09-01/826-ТУ);

• Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных Письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242;

• Приказ Минпросвещения России от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей.

**Направленность** дополнительной общеразвивающей программы «Запрограммируй космическую базу. Колобот» **техническая**.

**Актуальность программы** заключается в том, что сегодня России требуются высокопрофессиональные инженерные и научные кадры, которые бы позволили развивать науку и технику. Одной из важнейших задач дополнительного образования является формирование у школьников инженерного подхода к решению практических задач, развитие творческого мышления и развитие компетентности в микроэлектронике.

**Новизна** программы состоит в том, что она разработана с учётом современных тенденций в образовании по принципу блочно-модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребёнком индивидуальной образовательной траектории. В рамках курса «Запрограммируй космическую базу. Колобот» учащимися на практике рассматривается процесс программирования роботизированных систем.

**Отличительной особенностью** предложенной программы является наличие элементов ДО в учебный процесс, что помогает старшеклассникам развивать навыки саморегуляции, самостоятельной работы по поиску информации. Кроме того, ДО позволяет снизить затраты на образовательный процесс, повысить качество обучения, использовать современные коммуникативные технологии, поднять имидж своей организации.

**Педагогическая целесообразность** программы состоит в том, что в процессе её реализации обучающиеся овладевают знаниями, умениями, навыками, которые направлены на разрешение проблем взаимодействия человека с техникой.

# Цель и задачи программы

**Целью** предлагаемая программа ставит, в первую очередь, заинтересовать учащихся темой космоса и подготовить их к освоению более сложных учебных программ, таких как “Спутники формата кубсат”, реализуемой в ЦДТ “Металлург”.

**Задачи:**

личностные

* способствовать формированию целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающее многообразие современного мира;
* уметь оценивать себя на основе критериев успешности учебной деятельности,
* способствовать саморазвитию и самообразованию личности;
* проявлять любознательность, сообразительности при выполнении разнообразных заданий.

метапредметные

* развивать психофизиологические качества учащихся: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном;
* способствовать развитию творческой инициативы и самостоятельности;
* строить рассуждения, умозаключения, делать аргументированные выводы.

развивающие

* способствовать развитию алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить последовательность действий для достижения конечного результата;
* формирование и развитие умений структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей — таблицы, схемы, с использованием соответствующих программных средств;
* умение аргументированно доказать преимущества выбранного решения на основе сравнения с другими решениями;
* формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и общения в Интернете.

образовательные

* формирование навыков и умений построения схем алгоритмов;
* формирование новыков и умений составления презентаций, докладов;
* формирование представлений о ракетомоделизме, динамике полета ракет и их полезных нагрузок.

**Возраст детей, участвующих в реализации программы**: 10-19 лет

**Сроки реализации:** программа рассчитана на 1 год, объем – 144 часа (3 модуля по 48 часов каждый).

**Формы обучения:** очная, дистанционная.

**Формы организации деятельности:** групповая.

Структура занятия на подразумевают как практические занятия, так занятия лекционного типа. Между учебными часами проводится 10 минутный перерыв.

Дистанционные занятия: видеолекции, объяснение материала, телеконференции, тест-опросы, консультации педагога с использованием возможностей Интернета (мессенджеры по типу Discord), возможно самостоятельное изучение учащимися тем и отчет по ним с использованием возможностей Интернета.

Занятие состоит из следующих структурных компонентов:

* организационный момент, характеризующийся подготовкой учащихся к занятию;
* повторение материала, изученного на предыдущем занятии;
* постановка цели занятия перед учащимися;
* изложение нового материала;
* практическая работа;
* обобщение материала, изученного в ходе занятия;
* подведение итогов;
* уборка рабочего места, выключение техники.

**Наполняемость группы**, в связи со сложностью программы и индивидуальной формой работы, не более 10 человек.

# Ожидаемые результаты и способы определения результативности

Основными **личностными результатами** являются:

* ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
* развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
* способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в условиях развивающегося общества;
* готовность к повышению своего образовательного уровня;
* способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств робототехники.

Основные**метапредметные результаты:**

* владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы;
* владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;
* владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
* способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности;
* владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
* владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» схемы, таблицы и т.д.

Основные **предметные результаты** описаны в каждом модуле, так как модульный принцип построения программы предполагает описание предметных результатов в каждом конкретном модуле.

# Учебный план ДООП

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование модуля | Количество часов | | |
| Всего | Теория | Практика |
| Модуль 1. «Введение в Colobot» | 48 | 20,5 | 27,5 |
| Модуль 2. «Соревнования в Colobot» | 48 | 19 | 29 |
| Модуль 3. «Ракетомоделизм» | 48 | 19,5 | 28,5 |
| ИТОГО | 144 | 59 | 85 |

# Критерии определения результативности

Для определения результативности реализации программы учащимися проводится ***мониторинг развития личностных и метапредметных результатов*** и ***мониторинг предметных результатов*** обучения. Критерии определения уровня личностных, метапредметных и предметных результатов учащихся см. в Приложении 2.

Контрольных точек мониторинга личностных и метапредметных результатов две:

Входная – в начале обучения;

Итоговая – в конце обучения.

Контроль развития личностных и метапредметных результатов проводится на основе анализа комплексных данных, полученных в ходе:

1. Наблюдения за ходом выполнения и результатами практических работ,

бесед, проведения диагностики с использованием существующих методик (см. Приложение 4)

***Мониторинг предметных результатов*** может проводится в три этапа на каждом году обучения:

1. Входной мониторинг сформированности компетентностей учащихся.

Проведение промежуточных (текущих) практических и лабораторных работ, защиты рефератов, опросов, тестирования и др.

Итоговый мониторинг сформированности компетентностей учащихся; участие учащихся во всероссийском проекте «Спутник моей школы»; создание творческих проектов для участия в региональных и городских конкурсах технической направленности.

В конце учебного года проводится анализ качества данной программы на основе:

1. Итоговых результатов участия в инженерных конкурсах и конкурсах технической направленности;

результатов внутренних защит рефератов и проектов объединения;

анализа индивидуальных показателей учащихся (анализ проводится через наблюдение, опрос и индивидуальную беседу).

# Формы подведения итогов реализации

Итоги могут подводиться в форме презентации созданных спутников (реферат, модель с описанием, макет с описанием), анализа итогов участия учащихся в конкурсах и выставках различного уровня.

Контроль теоретических знаний проводится с помощью тестирования или опроса после изучения крупной темы. А также, с помощью ситуационных вопросов и заданий, позволяющих оценить понимание учащегося поставленной технической или жизненной задачи. Контроль практических навыков проводится педагогом на основе проверки выполненных (практических и лабораторных) заданий.

Проверочные задания представляют собою такие формы, как написание текстов (рефераты, выступления в форуме, обсуждение в чате и т. д.), составление схем, анкетирование.

Контроль знаний по некоторым темам может выполняться дистанционно в режимах онлайн и офлайн.

Программа предусматривает применение следующих средств диагностики: групповое портфолио, индивидуальная беседа, анализ проектных работ учащихся и др.

Педагог наблюдает за инициативностью включения в процесс общения и обучения учащихся: эмоциональный фон, который сопровождает процесс общения; желание и готовность ребенка воспринять и откликнуться на предложения со стороны взрослых или других ребят. Данные наблюдения анализируются, формулируются выводы и разрабатываются рекомендации.

Документальной формой подведения итогов реализации общеобразовательной программы являются диагностические карты мониторинга личностных, метапредметных и предметных результатов обучения (Приложение 3).

# Модуль 1. «Введение в Colobot»

**Цель:** сформировать у учащихся представление о приемах императивного программирования.

**Задачи:**

*Обучающие:*

* формирование знаний о приемах императивного программирования, синтаксисе;
* формирование знаний об истории науки применительно к исследованию космоса;

*Развивающие:*

* развитие интереса к математике, программированию;
* развитие интереса к актуальным исследовательским задачам в сфере космоса;
* развитие навыка публичных выступлений.

*Воспитательные:*

* ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
* развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
* способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в изучаемой области в условиях развивающегося общества;
* готовность к повышению своего образовательного уровня;
* способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств автоматизации, компьютеризированных систем.

**Учебно-тематический план модуля 1. «Введение в Colobot»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Темы занятий** | **Количество часов** | | |
|
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
| Вводное занятие. Обсуждение ожиданий учащихся от модуля и программы | 2 | 2 | 0 |
| Установка обучающего ПО Colobot Gold | 2 | 0 | 2 |
| Освоение интерфейса ПО Colobot Gold | 2 | 0 | 2 |
| Введение в императивное программирование. Команды "взять", "положить" | 2 | 1 | 1 |
| Упражнение Смена батарейки | 2 | 0,5 | 1,5 |
| Переменные и функция поиска | 2 | 1 | 1 |
| Упражнение Найти руду и вернуться | 2 | 0 | 2 |
| Упражнение Найти черный ящик и вернуться | 2 | 0 | 2 |
| Упражнение Подводная доставка | 2 | 0 | 2 |
| Историческая справка об отцах-основателях космонавтики. | 2 | 2 | 0 |
| Форматирование кода. Понятие читаемость кода | 2 | 1,5 | 0,5 |
| Упражнение Зарядка батареи | 2 | 0,5 | 1,5 |
| Аргументы функции поиска как типовой пример аргументов функции. Упражнение Принеси ещё лунной руды | 2 | 1 | 1 |
| Упражнение Непрерывный поиск руды | 2 | 1 | 1 |
| Три вида циклов в программировании. Переосмысление предыдущих упражнений | 2 | 1 | 1 |
| Математические возможности в программировании. Упражнение Move. Упражнение Повернись | 2 | 1,5 | 0,5 |
| Упражнение Переработка руды с использованием временных задержек | 2 | 0,5 | 1,5 |
| Вывод сообщений для пользователя. Работа со строками | 2 | 0,5 | 1,5 |
| Функция вывода сообщения как способ отладки программ | 2 | 1 | 1 |
| Разделение программы на функции. Переосмысление предыдущих упражнений | 2 | 1 | 1 |
| Добавление пустого бесконечного цикла как примитивный способ отладки программ | 2 | 1 | 1 |
| Историческая справка об атомной энергии. Упражнение Атомная батарея | 2 | 1 | 1 |
| Упражнение Робот строит здание | 2 | 0,5 | 1,5 |
| Работа над ошибками, рефлексия. Обсуждения планов дальнейшей работы с учащимися | 2 | 2 | 0 |
| **ИТОГО** | **48** | **20,5** | **27,5** |

## **Содержание программы модуля**

**Тема 1 (2ч.) Вводное занятие.** Обсуждение ожиданий учащихся от модуля и программы.

*Теория:*Введение в курс. Охрана труда на занятиях. Правила поведения в Центре. Знакомство с планом работы. Структура курса, планирование деятельности. Источники знаний по теме. Обзор языков программирования. Знакомство с используемым в курсе ПО: Colobot Gold, OpenRocket.

Практика: Учащиеся заполняют реквизиты для дистанционного обучения, заводят электронную почту в случае отсутствия.

Контроль по теме:Учащиеся заполняют входное тестирование.

**Тема 2 (2 ч.) Установка обучающего ПО Colobot Gold**

Практика:Установка программ в среде различных операционных систем.

Контроль по теме: сообщение от учащихся о возникших трудностях или успешной установке ПО.

**Тема 3 (2 ч.) Освоение интерфейса ПО Colobot Gold**

Практика: Для знакомства со средой программирования и структурой программы выполнение игровых упражнений в приложении Colobot Gold по выполнению примитивного функционала в ручном режиме: перемещение, захват объекта, постройка здания.

Контроль по теме:Учащиеся по мере прохождения заданий присылают сообщения с прикрепленным файлом-картинкой о прохождении упражнений.

**Тема 4 (2ч.) Введение в императивное программирование. Команды "взять", "положить"**

Теория: Императивная программа как аналог последовательности приказов.

Практика: Учащиеся знакомятся с примерами программ. Учатся анализировать простейшие чужие программы.

Контроль по теме:Учащиеся демонстрируют способность проанализировать, что делает примитивная программа, состоящая только из вызова функций.

**Тема 5 (2ч.) Упражнение Смена батарейки**

Теория: существует команда grab (взять), которая может заставить робота-сборщика взять предмет перед собой или сзади себя, или из себя. Также существует команда drop (положить), которая может заставить робота-сборщика положить предмет перед собой или сзади себя, или из себя.

Практика: Робот находится перед новой батарейкой. Внутри робота разряженная батарейка. Робот с помощью последовательности команд меняет батарейки местами.

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы.

**Тема 6 (2ч.) Переменные и функция поиска**

Теория: переменная - именованный участок памяти; функция поиска radar возвращает значение, которое должно быть изменено. Переменные имеют тип.

Практика: Необходимо сохранить возвращенное функцией поиска radar() значение в переменную соответствующего типа.

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы с использованием функции поиска.

**Тема 7 (2ч.) Упражнение Найти руду и вернуться**

Практика: в игровом мире необходимо написать программу, которая ищет ближайших экземпляр титановой руды, забирает его, затем находит космический корабль и отвозит руду туда.

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы.

**Тема 8 (2ч.) Упражнение Найти черный ящик и вернуться**

Практика: в игровом мире необходимо написать программу, которая ищет черный ящик предыдущей экспедиции, забирает его, затем находит космический корабль и отвозит ящик туда.

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы.

**Тема 9 (2ч.) Упражнение Подводная доставка**

Практика: в игровом мире необходимо написать программу, которая ищет черный ящик предыдущей экспедиции под водой, забирает его, затем находит космический корабль и отвозит ящик туда.

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы.

**Тема 10 (2ч.) Историческая справка об отцах-основателях космонавтики**

Теория: Основу ракетостроения заложили в своих трудах в начале XX века Константин Циолковский, Герман Оберт и Роберт Годдард.

Контроль по теме:Экспресс-опрос на занятии.

**Тема 11 (2ч.) Форматирование кода. Понятие читаемость кода**

Теория: соглашение об именовании переменных, констант и прочих идентификаторов в коде программ. Венгерская нотация; стандарт MISRA C.

Практика: переосмысление своего предыдущего кода.

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы.

**Тема 12 (2ч.) Упражнение Зарядка батареи**

Теория: у объектов существуют поля и к ним можно обращаться при использовании определенного синтаксиса.

Практика: чтение значений полей объектов и принятие решения на основе полученных данных.

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы зарядки батареи.

**Тема 13 (2ч.) Аргументы функции поиска как типовой пример аргументов функции. Упражнение Принеси ещё лунной руды**

Теория: функций могут существовать обязательные и не обязательные аргументы.

Практика: использование необязательных аргументов функции поиска для задания желаемого поведения

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы поиска не ближайшего экземпляра титановой руды.

**Тема 14 (2ч.) Упражнение Непрерывный поиск руды**

Теория: цикл как повторяющийся блок кода.

Практика: использование цикла для повтора блока кода упражнения «Принеси ещё лунной руды»

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы.

**Тема 15 (2ч.) Три вида циклов в программировании. Переосмысление предыдущих упражнений**

Теория: в программировании существует три вида циклов, и программист должен выбрать наиболее удобный для решения задачи.

Практика: Переосмысление предыдущих упражнений

Контроль по теме:Экспресс-опрос на занятии.

**Тема 16 (2ч.) Математические возможности в программировании. Упражнение Move. Упражнение Повернись**

Теория: в программировании существуют математические функции для подсчета арифметических выражений.

Практика: Подсчет угла, на который нужно повернуться, чтобы робот встал лицом к определенному объекту. Подсчет расстояния между двумя объектами.

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы.

**Тема 17 (2ч.) Упражнение Переработка руды с использованием временных задержек**

Теория: функция wait() предназначена для задания времени бездействия в секундах.

Практика: после помещения титановой руды в конвертер для переработки необходимо подождать, прежде чем забирать результат переработки.

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы переработки титановой руды.

**Тема 18 (2ч.) Вывод сообщений для пользователя. Работа со строками**

Теория: существует возможность вывода сообщений из программы. Сообщение - это строка. Строки можно склеивать, находить в них символы и подстроки.

Практика: вывод сообщения.

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы.

**Тема 19 (2ч.) Функция вывода сообщения как способ отладки программ**

Теория: для понимания, в каком месте сейчас выполняется большая программа, может быть удобно использование функции вывода сообщения. Сообщение - это строка. Строки можно склеивать, находить в них символы и подстроки.

Практика: вывод сообщения.

Контроль по теме:Учащиеся самостоятельно находят ошибки в своих программах, используя новый способ отладки.

**Тема 20 (2ч.) Разделение программы на функции. Переосмысление предыдущих упражнений**

Теория: пользователь может разделять большие блоки кода на функции.

Практика: учащийся разделяет свою большую программу на функции.

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы.

**Тема 21 (2ч.) Добавление пустого бесконечного цикла как примитивный способ отладки программ**

Теория: для понимания, в каком месте сейчас выполняется большая программа, может быть удобно использование пустого бесконечного цикла

Практика: отладка пользовательских программ.

Контроль по теме:Учащиеся самостоятельно находят ошибки в своих программах, используя новый способ отладки.

**Тема 22 (2ч.) Историческая справка об атомной энергии. Упражнение Атомная батарея**

Теория: история изучения радиоактивности. Манифест Рассела — Эйнштейна. Использование мирного атома в игровом мире.

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы.

**Тема 23 (2ч.) Упражнение Робот строит здание**

Теория: существует функция build(), предназначенная для постройки зданий.

Практика: постройка зданий с использованием языка программирования.

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы.

**Тема 24 (2ч.) Работа над ошибками, рефлексия. Обсуждения планов дальнейшей работы с учащимися**

Теория: Обсуждения планов дальнейшей работы с учащимися

Контроль по теме: Обсуждение.

## **Предметные** ожидаемые результаты модуля 1

* знание правил техники безопасности и пожарной безопасности;
* умение пользоваться справочной литературой;
* развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;
* знание истории космонавтики.

Подведение итогов реализации модуля 1:

1. итоговые результаты участия в инженерных конкурсах и конкурсах технической направленности;

2. результаты внутренних защит рефератов и проектов объединения;

3. анализ индивидуальных достижений учащихся. Рекомендации по дальнейшему обучению и выбору направления деятельности.

4. презентация достижений учащихся перед родителями и коллективом Центра.

# Модуль 2. «Соревнования в Colobot»

**Цель:** сформировать у учащихся представление о продвинутых приемах императивного программирования.

Цель: сформировать у учащихся представление о приемах императивного программирования.

**Задачи**:

**Обучающие:**

* формирование знаний о приемах императивного программирования, синтаксисе;
* научить пользоваться справочной литературой;
* формирование знаний о способах отладки разрабатываемого ПО.

*Развивающие:*

* развитие интереса к математике, программированию;
* развитие интереса к актуальным исследовательским задачам в сфере космоса;
* развитие навыка публичных выступлений.

*Воспитательные:*

* ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
* развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
* способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в изучаемой области в условиях развивающегося общества;
* готовность к повышению своего образовательного уровня;
* способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств автоматизации, компьютеризированных систем.

# Учебно-тематический план модуля 2. «Соревнования в Colobot»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Темы занятий** | **Количество часов** | | |
|
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
| Вводное занятие. Обсуждение ожиданий учащихся от модуля 2 | 2 | 2 | 0 |
| Понятие алгоритм. Обсуждение подходов к его реализации: последовательного, параллельного, последовательно-параллельного | 2 | 2 | 0 |
| Распараллеливание алгоритмов. Обсуждение возможностей для разделение труда роботов | 2 | 2 | 0 |
| Упражнение Переработка руды с использованием задержек на циклах. Ожидание флага как типовой прием в программировании | 2 | 0,5 | 1,5 |
| Использование летающих роботов. Управление полетом | 2 | 1,5 | 0,5 |
| Упражнение летающий сборщик руды | 2 | 0 | 2 |
| Упражнение Переработка мусора | 2 | 0,5 | 1,5 |
| Упражнение Запуск научных исследований | 2 | 0,5 | 1,5 |
| Тригонометрические функции и обратные к ним | 2 | 2 | 0 |
| Тригонометрические функции и обратные к ним. Упражнение Стрелок | 2 | 0,5 | 1,5 |
| Упражнение Стрелок против гигантских муравьев | 2 | 0 | 2 |
| Упражнение Подвижный щит | 2 | 0,5 | 1,5 |
| Распараллеливание алгоритмов. Упражнение робот-няня-роботов | 2 | 1 | 1 |
| Распараллеливание алгоритмов. Упражнение Робот обслуживает защитные башени | 2 | 0 | 2 |
| Упражнение Автоматическое создание роботов | 2 | 0,5 | 1,5 |
| Упражнение Автоматическое создание роботов и загрузка программ в них | 2 | 0,5 | 1,5 |
| Соревнования Разрушь базу противника. Рефлексия пройденного материала. Выбор наиболее успешных подпрограмм | 2 | 1,5 | 0,5 |
| Соревнования Разрушь базу противника. Стратегии для победы | 2 | 0 | 2 |
| Соревнования Разрушь базу противника. Первые наброски | 2 | 0 | 2 |
| Соревнования Разрушь базу противника. Роботы строят базу | 2 | 0 | 2 |
| Соревнования Разрушь базу противника. Роботы строят базу и других роботов | 2 | 0 | 2 |
| Соревнования Разрушь базу противника. Роботы строят базу и других роботов, доработка программы стрелка | 2 | 0 | 2 |
| Соревнования Разрушь базу противника | 2 | 0 | 2 |
| Работа над ошибками, рефлексия. Обсуждения планов дальнейшей работы с учащимися | 2 | 2 | 0 |
| **ИТОГО** | **48** | **17,5** | **30,5** |

## **Содержание программы модуля**

**Тема 1 (2ч.) Вводное занятие**.

Обсуждение ожиданий учащихся от модуля 2

Теория:Введение в модуль 2. Охрана труда на занятиях. Правила поведения в Центре. Знакомство с планом работы. Структура курса, планирование деятельности. Источники знаний по теме. Обзор языков программирования. Знакомство с используемым в курсе ПО: Colobot Gold, OpenRocket.

Практика: Учащиеся заполняют реквизиты для дистанционного обучения, заводят электронную почту в случае отсутствия.

Контроль по теме:Учащиеся заполняют входное тестирование.

**Тема 2 (2ч.) Понятие алгоритм. Обсуждение подходов к его реализации: последовательного, параллельного, последовательно-параллельного**

Теория: алгоритм как набор четко заданных инструкций.

Контроль по теме: Обсуждение.

**Тема 3 (2ч.) Распараллеливание алгоритмов. Обсуждение возможностей для разделение труда роботов**

Теория: подходы к разделению труда роботов.

Контроль по теме: Обсуждение.

**Тема 4 (2ч.) Упражнение Переработка руды с использованием задержек на циклах**

Теория: Ожидание флага как типовой прием в программировании.

Практика: Переосмысление предыдущих упражнений, модернизация программ из предыдущих упражнений.

Контроль по теме:Демонстрация работоспособных программ с использованием ожидания флага.

**Тема 5 (2ч.) Использование летающих роботов. Управление полетом**

Теория**:** Особенности использования летающих роботов.

Практика: Управление полетом летающих роботов.

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы.

**Тема 6 (2ч.) Упражнение летающий сборщик руды**

Практика: Управление полетом летающего робота-сборщика-руды.

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы.

**Тема 7 (2ч.) Упражнение Переработка мусора**

Теория: Существует функция recycle(), используемая для вызова процесса переработки.

Практика: Постройка робота Recycler и вызов функции recycle().

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы.

**Тема 8 (2ч.) Упражнение Запуск научных исследований**

Теория: Для открытия новых типов роботов и новых типов зданий можно открывать доступ к возможности их постройки.

Практика: Запуск научных исследований вручную и с помощью программного кода.

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы.

**Тема 9 (2ч.) Тригонометрические функции и обратные к ним**

Теория: тригонометрические функции в астрономии, геодезии, архитектуре, биологии, теории сигналов.

Контроль по теме:Экспресс-опрос на занятии.

**Тема 10 (2ч.) Тригонометрические функции и обратные к ним. Упражнение Стрелок**

Теория: Использование тригонометрических функций в программировании.

Практика: Подсчет угла, на который нужно повернуться, чтобы робот встал лицом к определенному объекту. Подсчет расстояния между двумя объектами.

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы.

**Тема 11 (2ч.) Упражнение Стрелок против гигантских муравьев**

Практика: На основе полученных ранее знаний о тригонометрии написать программу, которая поражает противника.

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы.

**Тема 12 (2ч.) Упражнение Подвижный щит**

Теория: Реализация коллаборации роботов.

Практика: Умение сочетать оборонительную и наступательную стратегию в игровом мире.

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы.

**Тема 13 (2ч.) Распараллеливание алгоритмов. Упражнение робот-няня-роботов**

Теория: Использование функции поиска не объекта, а всех объектов на карте, их фильтрация по признаку.

Практика: Написание программы для робота, который обслуживает себя и роботов с севшими батарейками.

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы.

**Тема 14 (2ч.) Распараллеливание алгоритмов. Упражнение Робот обслуживает защитные башни**

Практика: Написание программы для робота, который заменяет севшие батарейки в сторожевых башнях.

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы.

**Тема 15 (2ч.) Упражнение Автоматическое создание роботов**

Теория: Простые аргументы и вызов внутриигровой функции build().

Практика: Использование внутри игровой функции build().

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы постройки роботов.

**Тема 16 (2ч.) Упражнение Автоматическое создание роботов**

Теория: Аргументы и вызов внутри игровой функции build().

Практика: Использование внутри игровой функции build().

Контроль по теме:Демонстрация работоспособной программы постройки роботов и загрузки программы в них.

**Тема 17 (2ч.) Соревнования Разрушь базу противника. Рефлексия пройденного материала. Выбор наиболее успешных подпрограмм**

Теория: О важности систематизации полученных знаний.

Практика: Ученик создает собственный банк его наиболее успешных программ.

**Контроль по теме:** Демонстрация избранных программ учеником с пояснением, почему он отметил именно их.

**Тема 18 (2ч.) Соревнования Разрушь базу противника. Стратегии для победы**

Практика: Просмотр внутри игровой программы “Битва программистов против компьютера”.

Контроль по теме:Обсуждение на тему “Как построить свою базу максимально быстро”.

**Тема 19 (2ч.) Соревнования Разрушь базу противника. Первые наброски**

Практика: На основе сформированного ранее собственного банка лучших программ учащийся пробует создать единую программу по созданию базы.

Контроль по теме:Демонстрация программ учащихся.

**Тема 20 (2ч.) Соревнования Разрушь базу противника. Роботы строят базу**

Практика: На основе сформированного ранее собственного банка лучших программ учащийся продолжает создавать единую программу по созданию базы.

Контроль по теме:Демонстрация программ учащихся.

**Тема 21 (2ч.) Соревнования Разрушь базу противника. Роботы строят базу и других роботов**

Практика: На основе сформированного ранее собственного банка лучших программ учащийся продолжает создавать единую программу по созданию базы.

Контроль по теме:Демонстрация программ учащихся.

**Тема 22 (2ч.) Соревнования Разрушь базу противника. Роботы строят базу и других роботов, доработка программы стрелка**

Практика: На основе сформированного ранее собственного банка лучших программ учащийся продолжает создавать единую программу по созданию базы, созданию робота-стрелка и его программы.

Контроль по теме:Демонстрация программ учащихся.

**Тема 23 (2ч.) Соревнования Разрушь базу противника**

Практика: Учащиеся соревнуются, чья программа сможет наиболее быстро развить свою базу и победить противника. В роли противника могут выступать как стандартные программы противников Colobot Gold, так и программы других учащихся.

Контроль по теме:Демонстрация работы программ.

**Тема 24 (2ч.) Работа над ошибками, рефлексия. Обсуждения планов дальнейшей работы с учащимися**

Теория: Обсуждения планов дальнейшей работы с учащимися

Контроль по теме: Обсуждение.

## **Предметные ожидаемые результаты модуля 2**

* знание правил техники безопасности и пожарной безопасности;
* умение пользоваться справочной литературой;
* развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств.

Подведение итогов реализации модуля 2:

* итоговые результаты участия в инженерных конкурсах и конкурсах технической направленности;
* результаты внутренних защит рефератов и проектов объединения;
* анализ индивидуальных достижений учащихся. Рекомендации по дальнейшему обучению и выбору направления деятельности.
* презентация достижений учащихся перед родителями и коллективом Центра.

# Модуль 3. «Ракетомоделизм»

**Цель:** сформировать у учащихся представление к проектированию ракетоносителей.

**Задачи** :

*Обучающие:*

* формирование знаний о реактивном движении, импульсе;
* научить пользоваться справочной литературой;
* Обратить внимание на правила техники безопасности, пожарной безопасности;
* дать представления о различных движителях, манипуляторах.

*Развивающие:*

* развитие интереса к математике, программированию;
* развитие интереса к актуальным исследовательским задачам в сфере космоса;
* развитие навыка публичных выступлений.

*Воспитательные:*

* ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
* развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
* способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в изучаемой области в условиях развивающегося общества;
* готовность к повышению своего образовательного уровня;
* способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств автоматизации, компьютеризированных систем.

**Учебно-тематический план модуля 3. «Ракетомоделизм»**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Темы занятий** | **Количество часов** | | |
|
| **Всего** | **Теория** | **Практика** |
| Вводное занятие. Обсуждение ожиданий учащихся от модуля 3 | 2 | 2 | 0 |
| Способы доставки людей и грузов на орбиту. Введение в ракетомоделизм | 2 | 2 | 0 |
| Историческая справка об отцах-основателях космонавтики | 2 | 2 | 0 |
| Из пушки на луну. Подготовка учащимися докладов на тему Жидкостное дыхание | 2 | 0 | 2 |
| Выступления учащихся с докладами | 2 | 0 | 2 |
| Установка обучающего ПО OpenRocket | 2 | 2 | 0 |
| Освоение интерфейса ПО OpenRocket | 2 | 0 | 2 |
| Упражнение Моделирование обтекателя | 2 | 1 | 1 |
| Понятие и виды полезных нагрузок ракет-носителей | 2 | 2 | 0 |
| Подготовка учащимися докладов на темы Современные ракеты космического назначения или Космический мусор | 2 | 0 | 2 |
| Выступления учащихся с докладами | 2 | 0 | 2 |
| Упражнение Моделирование ракеты-носителя | 2 | 1 | 1 |
| Центр тяжести, центр давления ракет | 2 | 2 | 0 |
| Особенности полета в атмосфере и полета в безвоздушном пространстве | 2 | 2 | 0 |
| История станции Новые горизонты. Подготовка учащимися докладов на тему Стоимость ошибки в космосе | 2 | 0 | 2 |
| Выступления учащихся с докладами | 2 | 0 | 2 |
| Расчет центра тяжести на примере модели в ПО OpenRocket | 2 | 0 | 2 |
| Моделирование работы двигателя в ПО OpenRocket | 2 | 1 | 1 |
| Обзор блока маневрирования разработки Самарского университета. Подготовка учащимися докладов на тему Двигатели и блоки маневрирования | 2 | 0,5 | 1,5 |
| Выступления учащихся с докладами | 2 | 0 | 2 |
| Обзор миссии Розетта. Подготовка учащимися докладов на тему Полет на астероид | 2 | 0 | 2 |
| Выступления учащихся с докладами | 2 | 0 | 2 |
| Моделирование полезной нагрузки в ПО OpenRocket | 2 | 1 | 1 |
| Создание комплексного описания смоделированной учебной ракеты. Обсуждения планов дальнейшей работы учеников по более сложным учебным программам | 2 | 1 | 1 |
| ИТОГО | 48 | 19,5 | 28,5 |

## **Содержание программы модуля**

**Тема 1 (2ч.) Вводное занятие.**

Обсуждение ожиданий учащихся от модуля 3

Теория:Введение в модуль 2. Охрана труда на занятиях. Правила поведения в Центре. Знакомство с планом работы. Структура курса, планирование деятельности. Источники знаний по теме. Обзор языков программирования. Знакомство с используемым в курсе ПО: Colobot Gold, OpenRocket.

Практика: Учащиеся заполняют реквизиты для дистанционного обучения, заводят электронную почту в случае отсутствия.

Контроль по теме:Учащиеся заполняют входное тестирование.

**Тема 2 (2ч.) Способы доставки людей и грузов на орбиту. Введение в ракетомоделизм**

Теория: Преимущества и недостатки использования ракетных и безракетных способов доставки в космическое пространство. Ракетомоделизм и его отличительные черты.

Контроль по теме:Экспресс-опрос на занятии.

**Тема 3 (2ч.) Историческая справка об отцах-основателях космонавтики**

Теория: Знакомство с биографиями Германа Оберта, Роберта Годдарда, Константина Эдуардовича Циолковского.

Контроль по теме:Экспресс-опрос на занятии.

**Тема 4 (2ч.) Из пушки на луну**

Практика: Подготовка учащимися докладов на тему “Жидкостное дыхание”.

Контроль по теме:Обсуждение структуры докладов.

**Тема 5 (2ч.) Выступления учащихся с докладами**

Практика: Выступления учащихся с докладами на тему “Жидкостное дыхание”.

Контроль по теме:Прослушивание докладов.

**Тема 6 (2ч.) Установка обучающего ПО OpenRocket**

Теория: Скачивание OpenRocket и сопутствующего ПО.

Контроль по теме:сообщение от учащихся о возникших трудностях или успешной установке ПО.

**Тема 7 (2 ч.) Освоение интерфейса ПО OpenRocket**

Практика: знакомство со средой программы выполнение ракетомодельных расчетов по выполнению примитивного функционала.

Контроль по теме:Демонстрация простейших действий на занятии в среде изучаемого ПО.

**Тема 8 (2 ч.) Упражнение Моделирование обтекателя**

Теория: О важности аэродинамики. Коэффициент сопротивление формы в зависимости от формы препятствий.

Практика: Моделирование обтекателя ракетомодельной ракеты в ПО OpenRocket.

Контроль по теме:Демонстрация смоделированного учащимся обтекателя.

**Тема 9 (2 ч.) Понятие и виды полезных нагрузок ракет-носителей**

Теория: Особенности вывода различных нагрузок, понятие “попутный запуск”.

Контроль по теме:Экспресс-опрос на занятии.

**Тема 10 (2 ч.) Подготовка учащимися докладов на темы Современные ракеты космического назначения или Космический мусор**

Практика: Подготовка учащимися докладов на темы Современные ракеты космического назначения или Космический мусор.

Контроль по теме:Обсуждение структуры докладов.

**Тема 11 (2ч.) Выступления учащихся с докладами**

Практика: Выступления учащихся с докладами на тему “Современные ракеты космического назначения” или “Космический мусор”.

Контроль по теме:Прослушивание докладов.

**Тема 12 (2ч.) Упражнение Моделирование ракеты-носителя**

Теория: Продвинутые возможности ПО OpenRocket для моделирования ракеты-носителя.

Практика: Моделирование ракеты-носителя.

Контроль по теме:Демонстрация учащимися своих наработок.

**Тема 13 (2ч.) Центр тяжести, центр давления ракет**

Теория: Об устойчивости ракеты в полете.

Контроль по теме:Экспресс-опрос на занятии.

**Тема 14 (2ч.) Особенности полета в атмосфере и полета в безвоздушном пространстве**

Теория: Понятие реактивное движение.

Контроль по теме:Экспресс-опрос на занятии.

**Тема 15 (2 ч.) Подготовка учащимися докладов на тему История станции Новые горизонты.**

Практика: Подготовка учащимися докладов на тему История станции Новые горизонты, стоимость ошибки в космосе.

Контроль по теме:Обсуждение структуры докладов.

**Тема 16 (2ч.) Выступления учащихся с докладами**

Практика: Выступления учащихся с докладами на тему “История станции Новые горизонты, стоимость ошибки в космосе”.

Контроль по теме:Прослушивание докладов.

**Тема 17 (2 ч.) Расчет центра тяжести на примере модели в ПО OpenRocket**

Практика: Моделирование модели ракеты и расчет ее центра тяжести.

Контроль по теме:Демонстрация расчета учащимися.

**Тема 18 (2 ч.) Моделирование работы двигателя в ПО OpenRocket**

Теория: Использование интерфейса ПО OpenRocket для моделирования работы двигателя и построения графиков зависимостей.

Практика: Моделирование работы двигателя в ПО OpenRocket.

Контроль по теме:Демонстрация модели учащимися.

**Тема 19 (2 ч.) Обзор блока маневрирования разработки Самарского университета. Подготовка учащимися докладов на тему “Двигатели и блоки маневрирования”**

Теория: Принципы маневрирования в космическом пространстве, операция смены орбиты.

Практика: Подготовка учащимися докладов.

Контроль по теме:Обсуждение структуры докладов.

**Тема 20 (2ч.) Выступления учащихся с докладами**

Практика: Выступления учащихся с докладами на тему “Двигатели и блоки маневрирования”.

Контроль по теме:Прослушивание докладов.

**Тема 21 (2 ч.) Обзор миссии Розетта**

Практика: Подготовка учащимися докладов на тему Полет на астероид

Контроль по теме:Обсуждение структуры докладов.

**Тема 22 (2ч.) Выступления учащихся с докладами**

Практика: Выступления учащихся с докладами на тему “Полет на астероид”.

Контроль по теме:Прослушивание докладов.

**Тема 23 (2 ч.) Моделирование полезной нагрузки в ПО OpenRocket**

Теория: Отстрел полезной нагрузки и вызываемый этим процессом импульс.

Практика: Моделирование полезной нагрузки в ПО OpenRocket.

Контроль по теме:Демонстрация учащимися проектов ракетоносителей с полезной нагрузкой.

**Тема 24 (2ч.) Создание комплексного описания смоделированной учебной ракеты**

Теория: Обсуждения планов дальнейшей работы с учащимися

Контроль по теме: Обсуждение.

## **Предметные ожидаемые результаты модуля 3**

* знание правил техники безопасности и пожарной безопасности;
* умение пользоваться справочной литературой;
* развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств;
* умение составить технический эскиз объекта;
* конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.

Подведение итогов реализации модуля 3:

* + - * итоговые результаты участия в инженерных конкурсах и конкурсах технической направленности;
      * результаты внутренних защит рефератов и проектов объединения;
      * анализ индивидуальных достижений учащихся. Рекомендации по дальнейшему обучению и выбору направления деятельности.
* презентация достижений учащихся перед родителями и коллективом Центра.

# Методическое обеспечение занятий

Во время обучения широко применяется совместное обсуждение использованных программных решений и выбранных алгоритмов. Во время обсуждений педагог и учащиеся часто апеллируют к документации на учебный язык CBot. В ходе выполнения программы производится диагностика усвоения знаний в форме беседы во время онлайн конференции, сопровождаемой демонстрацией авторского контента учащимися: исходного кода, снимков экрана ПО Colobot Gold, видеозаписями процесса игры в ПО Colobot Gold.

Широко используется техническая литература, структурные схемы, методические пособия по программированию и материалы сети интернет.

В ходе выполнения программы производится диагностика усвоения знаний в форме собеседований и ответов на блок вопросов.

## **Кадровые ресурсы**

Специалист, имеющий педагогическое, техническое образование, владеющий знаниями, навыками и методикой преподавания в области электроника.

# Материально–техническое и программное обеспечение программы обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование | Кол. |
| 1 | Персональный компьютер\* | 1 |
| 2 | СПО [Colobot Gold](https://colobot.info/) | 1 |
| 3 | ПО OpenRocket | 1 |

\*Персональный компьютер может быть под управлением как ОС Windows, так и ОС на основе Linux, такой как Ubuntu.

Для осуществления диагностики усвоения знаний необходима возможность подключения компьютера к интернету, микрофон.

# Список литературы

* + - 1. Блоховцова Г.Г., Волохатых А.С. Перспективы развития дистанционного образования, преимущества и недостатки // Символ науки. 2016. № 10 - 2. С. 120.
      2. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NTPress, 2007, 345 стр.;
      3. Джейн Уокер «Мир вокруг нас». Энциклопедия: от А до Я. М., «Росмен»2005г.
      4. История открытий. Энциклопедия. М., «Росмен» 2005г.4. Самолеты. Энциклопедия. М., «Росмен» 2003г.
      5. www.amperka.ru

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

ПРИМЕР ПРОГРАММЫ НА ЯЗЫКЕ CBOT

Программа для использования исследовательского центра. Робот автоматически меняет разряженные батарейки. Он ищет другие заряженные батарейки и помещает их в исследовательский центр.

extern void object::Research()

{

object power;

object research;

power=radar(PowerCell);

research=radar(ResearchCenter);

goto(power.position);

if(power.energyLevel!=1){

turn(-90);

move(10);

}

grab();

goto(research.position);

drop();

}